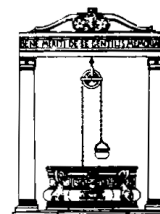




Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova di esame del 5 aprile 2007
I APPELLO – a.a. 2006-07



----- SOLUZIONI -----

E1) a) $v_{0,\min} = \sqrt{v^2 + 2gh} = 24.77 \text{ m/s}$

b) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_{0y,\min}}{v} \Rightarrow \alpha = 78.36^\circ$

E2) Essendo $a = \frac{(m_2 - \mu_d m_1)g}{(m_2 + m_1)} = 5.03 \text{ m/s}^2$

a) $T = \mu_d m_1 g + m_1 a = 23.92 \text{ N}$

Al momento dell'impatto al suolo di m_2 la velocità di m_1 sarà:

$$v = \sqrt{2ah} = 4.48 \text{ m/s}$$

Essendo $\frac{1}{2} m_1 v^2 = \mu_d m_1 g \Delta s$

b) $\Delta s = \frac{v^2}{2\mu_d g} = 3.41 \text{ m} \Rightarrow s = \Delta s + h = 5.41 \text{ m}$

E3) L'energia complessivamente dissipata da tutte le forze non conservative è:

$$L_{NC} = L_{urto} + L_{attrito} = \Delta E = mgR(1 - \cos \phi) - \frac{1}{2}mv_p^2$$

L'energia dissipata nell'urto è $L_{urto} = \Delta E_{urto} = \frac{1}{2}I_{tot}\omega^2 - \frac{1}{2}mv_p^2$

Il lavoro fatto dall'attrito è $L_{attrito} = \Delta E_{attrito} = mgR(1 - \cos \phi) - \frac{1}{2}I_{tot}\omega^2$

Per la conservazione del momento angolare si ha $mv_p R = I_{tot}\omega$

essendo $I_{tot} = \frac{1}{2}MR^2 + mR^2$

si ha che $L_{attrito} = mgR(1 - \cos \phi) - \frac{1}{2}mv_p^2 \left(\frac{mR^2}{I_{tot}} \right) = \Delta E - L_{urto} = -26 \text{ mJ}$

E4) $\eta = 1 - \frac{Q_{ced}}{Q_{ass}} = 0.3 \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \approx 6.8\%$

$$Q_{ced} = |mgh\lambda| = 4 \text{ kcal}$$

$$Q_{ass} = \frac{Q_{ced}}{1 - \eta} \approx 4.29 \text{ kcal}.$$

Ne segue che

$$\Delta S_{AB} = nR \ln \frac{V_B}{V_A} = \frac{Q_{ass}}{T_1} \approx 12.15 \text{ cal/K} \text{ e } \Delta S_{CD} = nR \ln \frac{V_D}{V_C} = \frac{-Q_{ced}}{T_2} = -14.64 \text{ cal/K}.$$

Inoltre $\Delta S_{BC} = nC_V \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) + nR \ln \frac{V_C}{V_B} \approx 0.61 \text{ cal/K}$

Infine poiché $\Delta S_{gas} = 0$

si ha $\Delta S_{DA} = -(\Delta S_{AB} + \Delta S_{BC} + \Delta S_{CD}) \approx 1.88 \text{ cal/K}$

